

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia mengalami perekonomian yang sulit dalam beberapa tahun terakhir yang diakibatkan melemahnya nilai rupiah terhadap dollar. Pembelian barang yang dilakukan dengan dollar mengalami penundaan bahkan digagalkan karena membengkaknya anggaran. Secara keseluruhan mengakibatkan kegiatan import menjadi berkurang.

Pemerintah Indonesia berusaha mengatasi krisis ekonomi tersebut dengan jalan menaikkan volume ekspor berbagai komoditi non-migas. Sedangkan penghasil devisa yang selama ini diunggulkan yaitu minyak dan gas bumi tidak mampu lagi menyumbangkan produksinya secara penuh, karena adanya krisis moneter tersebut. Kenyataan ini membuat pemerintah lebih selektif untuk menghasilkan devisa sebesar-besarnya dari produk non-migas.

Peningkatan teknologi di bidang proses produksi dan penanganan produk sampingan dari hasil pertanian merupakan upaya yang sedang dilakukan pemerintah saat ini. Industri alkohol diharapkan mampu mengatasi sumber devisa, karena bahan baku yang berasal dari jerami dapat diperoleh dengan mudah dari sisa pertanian di Indonesia. Dengan menggunakan teknologi yang dimodifikasi maka industri alkohol akan dinaikkan kapasitasnya dengan membangun pabrik baru. Latar belakang inilah yang mendasari pemilihan judul Pra Rencana Pabrik Ethanol Dari Jerami

1.2. PERKEMBANGAN INDUSTRI ETHANOL

Ethanol dibuat dari berbagai macam bahan baku yaitu *grain*, *molasses*, *fruit*, *whey* dan limbah sulfida. Ethanol diproduksi dengan cara fermentasi, terutama untuk minuman samapai tahun 1930. Sejak itu mulai disaingi oleh ethanol sintetis.

Tahun 1975 di Amerika Serikat produksi ethanol dengan cara fermentasi mencapai 76 juta liter sedangkan ethanol sintetis 795 juta liter. Produksi ethanol dengan cara fermentasi lebih kecil dibandingkan sintetis hal ini dikarenakan adanya kenaikan harga bahan baku. (American Chemical Society, 1995)

I.3 DEFINISI DAN PENGGUNAAN ETHANOL

Ethanol adalah ethyl alkohol yang mempunyai rumus molekul $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, ethanol merupakan hasil sintesa oksigen yang mengandung bahan kimia organik. Oleh sebab itu mempunyai sifat-sifat gabungan yang unik yaitu dapat sebagai pelarut, obat-obatan, minuman, anti beku, bahan bakar dan intermediate untuk pembuatan bahan organik lain.

Ethanol digunakan dalam berbagai bidang dan dapat diklasifikasikan dalam 4 kelompok yaitu:

- Bahan bakar
- Bahan pembersih, untuk rumah tangga, rumah sakit dan laboratorium
- Bahan pelarut
- Bahan baku industri lain

Penggunaan ethanol yang disesuaikan dengan kualitas produknya dibedakan menjadi :

- Industrial ethanol (95%): digunakan untuk keperluan pelarutan, bahan bakar(fuel)
- Denatured ethanol (88%): bahan intermediate
- Fine ethanol (96-97%): untuk pabrik farmasi dan kosmetik
- Anhydrous ethanol (99,7-99,8%): keperluan laboratorium (Raven F.E dan Jonhson, 1986)

I.4 SIFAT FISIKA DAN SIFAT KIMIA

I.4.1. Sifat Fisika dan Kimia Ethanol

Ethanol dalam kondisi normal bersifat mudah menguap, mudah terbakar, merupakan larutan jernih dan tidak berwarna. Sifat fisika ethanol dapat dilihat pada Tabel I.1.

Tabel 1.2 Spesifikasi ethanol

Spesifikasi ethanol	190° proof	200° proof
Specific gravity, 20/20 °C (maks)	0,816	0,7905
Kemurnian, % vol (min)	95	99,9
Keasaman, % berat sbg as. Asetat (maks)	0,002	0,002
Bahan tidak menguap, g/100mL (maks)	0,001	0,001
Kelarutan dengan air	larut semua	larut semua
Waktu uji permanganate, menit (min)	50	30
Bau	tidak ada bau asing	
Warna, APHA (maks)	10	10
Air, %berat (maks)		0,1

Keterangan:

190°proof mengandung 95% alkohol

200°proof mengandung 100% alkohol

Sifat Kimia Ethanol

Ethanol merupakan senyawa yang mempunyai gugus hidroksil dan dapat bereaksi secara dehidrasi, dehidrogenasi, reaksi Haloform dan esterifikasi. Sifat kimia ethanol dengan senyawa lain yaitu:

I.4.1.1. Dehidrasi

Ethyl alcohol dapat dihidrasi menjadi ethylene atau ethyl ether



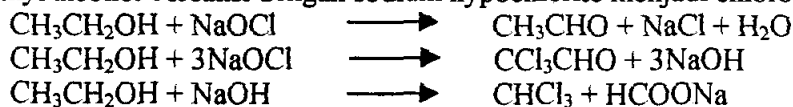
I.4.1.2. Dehidrogenasi

Ethyl alcohol di hidrogenasi menjadi asetaldehida dalam fasa uap dengan bantuan katalis.



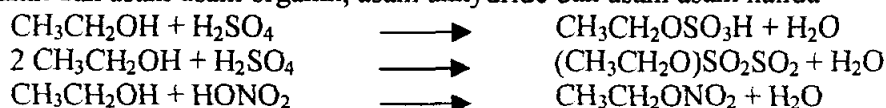
I.4.1.3. Reaksi Haloform

Ethyl alcohol bereaksi dengan sodium hypochlorite menjadi chloroform.

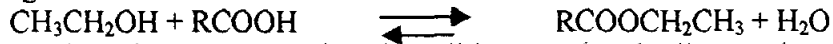


I.4.1.4. Reaksi Esterifikasi

Ester dapat dibuat dengan mereaksikan ethyl alcohol dengan asam anorganik dan asam-asam organik, asam anhydride dan asam asam halida



Ester-ester organik dibuat dengan memisahkan air antara alkohol dan asam organik.



Pembentukan senyawa ethanol sendiri merupakan hasil peruraian glukosa menurut reaksi :



(Mc.Ketta,1981)

I.4.2 Sifat Fisika dan Kimia Xylitol

Sifat Fisika Xylitol

^a Berat Molekul : 152.15 gr/grmol

Bentuk : putih, bubuk kristal

Titik Didih : 126° C (at 760 mm)

Titik Lebur : 92° to 96° C

Kelarutan pada 20 °C : 169 gr/ 100 gr air, terlarut sebagian dalam ethanol dan methanol

^a pH in water (1gm/10 ml) : 5 to 7

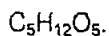
Panas kelarutan : - 34.8 cal/g (endothermic)

Calorific Value : 4.06 cal/gm

(<http://www.tifac.org.in/news/newlett.htm>)

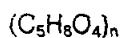
Sifat Kimia Xylitol

Xylitol adalah senyawa organik dengan rumus molekul sebagai berikut



Xylitol dapat dihasilkan dari reaksi hidrogenasi xylose.

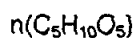
Hydrolysis



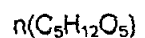
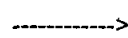
pentosans

seperti xylan

Hydrogenation



xylose



xylitol

(<http://www.apcft.org/database/toform.html>)

I.4.3 Sifat Fisika Diamonium Phospat

Sebagai bahan baku pembantu pada proses produksi ethanol, mempunyai sifat fisika sebagai berikut :

- bentuk kristal putih
- spesifik gravitasi 1,619
- bersifat alkali pada saat bereaksi

- larut dalam air, tidak larut dalam alkohol
- tidak mudah terbakar

Kegunaan :

- sebagai larutan nutrisi
- memurnikan gula
- bembikan yeast

Spesifikasi:

- kandungan P_2O_4 min 50% berat
- nitrogen min 20% berat
- arsenic maks 0,01
- timah 0,001

1.4.4 Sifat Fisika Urea ($CO(NH_2)_2$)

Sifat fisika urea sebagai berikut :

- kristal putih tidak berbau
- spesifik gravitasi 1,335
- melting point 132,7 °C
- terurai sebelum titik didih
- larut dalam air, alkohol, dan benzane
- sedikit larut dalam ether, tidak larut dalam chloroform
- tidak mudah terbakar (Othmer,1965)

1.4.5 Sifat Fisika Jerami

Jerami sebagai bahan baku masuk diasumsi telah bersih dan kering memiliki komposisi sebagai berikut:

Selulose	33 %
Hemiselulosa	26 %
Isi sel	21 %
Lignin	7 %
Silica	13 %

Mempunyai sifat yaitu : dapat terbakar dan tidak beracun

Kegunaan :

- untuk pakan ternak
- untuk bahan bakar
- media pengembangbiakan jamur (Agnote, 1998)

I.4.6 Sifat Fisika Yeast

Yeast adalah bahan pembantu yang berfungsi sebagai media fermentasi. Pada kondisi aerob dapat berkembangbiak dengan baik dan pada kondisi anaerobik dapat mengubah gula menjadi alkohol serta mengubah xylosa menjadi xylitol.

Sifat fisika yeast adalah :

- berwarna putih kekuningan
- mempunyai viskositas
- berbentuk butiran
- tidak beracun
- tidak tahan suhu tinggi (maks. 40°C)
- tidak tahan alkohol berkadar tinggi (maks. 12%)
- pH pertumbuhan optimum 4-5

Perumbuhan yeast memerlukan media dan nutrisi, media yang dipakai merupakan zat yang mengandung gula, karbohidrat, sellulosa dan oksigen.

Kegunaan :

- dipakai pada fermentasi gula, tetes, sereal menjadi alkohol dan juga untuk pembuatan bir.

I.4.7 Sifat Fisika Asam Sulfat

Sifat fisika asam sulfat yaitu :

- korosif
- tidak berwarna
- larut dalam air
- spesifik gravitasi asam sulfat murni = 1,84
- titik leleh = 10,4 °C

- titik didih = 315 - 338 °C

Kegunaan:

- sebagai katalis
➤ sebagai pelebur

Spesifikasi :

- | | |
|-----------------|----------------------|
| ➤ asam sulfat | min. 98 % berat |
| ➤ timah | maks. 0,001 % berat |
| ➤ arsenic | maks. 0,0001 % berat |
| ➤ besi | maks. 0,03 % berat |
| ➤ kandungan air | maks. 2 % berat |

I.4.8 Antifoam

Antifoam yang digunakan Turkey Red Oil, mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- | | |
|--------------------------|--|
| ➤ degree of sulphanation | min 6 % berat |
| ➤ total alkali (KOH) | maks. 3 % berat |
| ➤ total lemak | min 60 % berat |
| ➤ total ash | min 8 % berat (Revens F.E dan Jonhson, 1986) |

I.5. KONSUMSI DAN PRODUKSI ETHANOL

Produksi ethanol di Indonesia diperkirakan mengalami peningkatan setiap tahunnya dengan persentase yang bervariasi. Data-data hasil produksi ethanol tersebut dapat diperoleh dari berbagai sumber yaitu Biro Pusat Statistik (BPS) dan majalah industri yang berkompeten.

Pra Rencana Pabrik Ethanol secara fermentasi dengan proses kontinyu direncanakan beroperasi pada tahun 2006 (waktu konstruksi 2 tahun). Untuk kapasitas dalam negeri, besarnya import dan jumlah ekspor dapat dilihat dari Tabel I.3, Tabel I.4, Tabel I.5.

Tabel I.3 Kapasitas Produksi Ethanol Tahun 1996-2000 di Indonesia

Tahun	Produksi (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
1996	140286	0
1997	168343	19.99
1998	150223	-10.76
1999	240045	59.79
2000	245999	2.48

Sumber : - BPS

Tabel I.4 Import Ethanol Tahun 1996-2000 di Indonesia

Tahun	Volume (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
1996	30566	0
1997	150189	391.36
1998	283734	88.92
1999	110307	-61.12
2000	124048	12.45

Sumber: - BPS

Tabel I.5 Pertumbuhan Ekspor Ethanol Tahun 1995-1998

Tahun	Volume (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
1994	4405.76	0
1995	3810.24	-13.52
1996	8467.52	122.23
1997	2078.59	-75.45
1998	12397.67	496.44

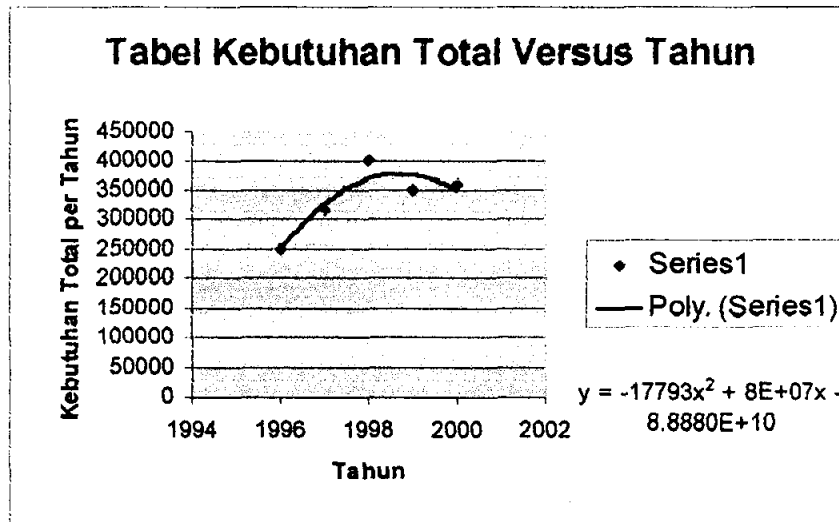
Sumber: - BPS

Kebutuhan total ethanol dalam negeri pada tahun 2006 dapat diperkirakan sebesar:

Kebutuhan total = Kapasitas produksi + impor - ekspor

Dari Tabel 1.3,1.4,1.5 didapat grafik hubungan antara Kebutuhan total dengan Tahun.

Grafik I.1 Hubungan Kebutuhan Total versus Tahun



Dari grafik diatas dapat di peroleh kebutuhan ethanol pada tahun 2006 sebesar = 27452 ton.

I.6 Kapasitas Pabrik

Kebutuhan ethanol pada tahun 2006 sebesar 27452 ton, kebutuhan ethanol pada tahun 2006 tersebut akan dipenuhi dengan cara mendirikan pabrik baru. Karena tidak memungkinkan untuk memenuhi semua kebutuhan total maka diambil seperempatnya dengan kemampuan 20 % kebutuhan, sehingga didapat kapasitas pabrik sebesar:

$$\begin{aligned}
 27452 \times 20\% &= 5490.4 \text{ ton/tahun} \\
 &= 6956037 \text{ liter/tahun} \\
 &= 21078 \text{ liter/hari} = 20000 \text{ liter/hari}
 \end{aligned}$$